Das Kleinhirn der Crossopterygii

VON

DR. C. J. VAN DER HORST.

Mit 7 Textfiguren.

Vor einigen Jahren hatte Dr. Kerbert die Freundlichkeit mir eins der Exemplare von Calamoichthys calabaricus, welche sich im Aquarium zu Amsterdam befinden, zur Untersuchung zu überlassen. Es freut mich jetzt ihm diesen Artikel zur Feier seines siebzigjährigen Geburtstages widmen zu können.

Ausser einer nach der Weigert-Palsche Methode gefärbten Schittserie des Gehirns von Calamoichthys konnte ich auch noch eine mit Hämatoxylin gefärbte Serie des Gehirns von Polypterus untersuchen.

Das sehr merkwürdige Gehirn der Crossopterygii ist bis jetzt nur noch sehr wenig untersucht worden. In dem Anatomischen Anzeiger gibt Waldschmidt eine gute Beschreibung des Vorderhirns von Polypterus, erläutert durch einige Abbildungen, welche die Exversion des Telencephalons in so augenfälliger Weise zeigen, wie das bei keinem einzigen anderen Fisch der Fall ist. In der Beschreibung des Gehirns von Ceratodus in Semon's Forschungsreisen von Bing und Burckhardt gibt letzterer eine kurze Darstellung von dem Bau des Gehirns von Polypterus. Nur in diesem Artikel kommt eine kurze Beschreibung vom Kleinhirn der Crossopterygii vor, so dass es meinens Erachtens wohl die Mühe lohnt diesen Gegenstand noch einmal genauer zu untersuchen.

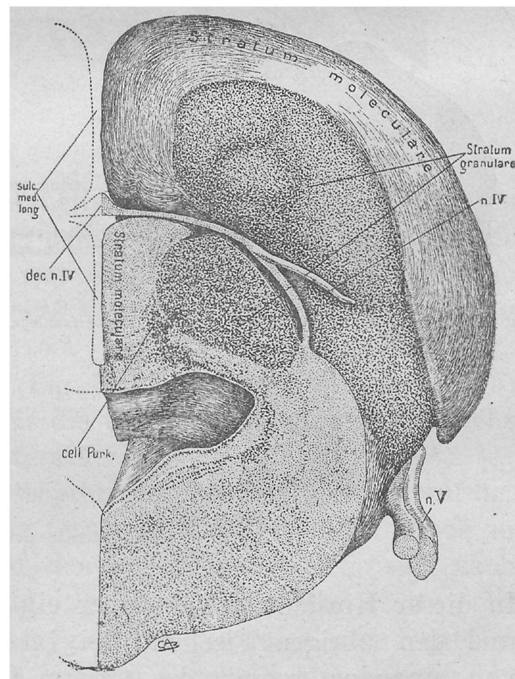


Fig. 1.
Polypterus bichir. Wachsmodell des kaudalen Teiles des Cerebellums von vorne gesehen. Der Durchschnitt ist hinein gezeichnet.

Das Kleinhirn dieser Fische ist in zweierlei Hinsicht sehr merkwürdig. Zuerst ist es durch eine Längsfurche gänzlich in zwei symmetrische Hälften geteilt (Fig. 1) und zweitens ist es nach innen umgebogen, so dass es fast ganz in dem Ventriculus opticus und dem vierten Ventrikel liegt (Fig. 2). Bei den Selachiern und Teleostiern ist, abgesehen von der Valvula, das Cerebellum nach aussen umgebogen, so dass es über diesem Ventrikel liegt.

Wie wir aus den Untersuchungen Schaper's wissen, wird das Kleinhirn der Fische paarig angelegt. Das Cerebellum entsteht in dem caudalen Teil der Plica rhombo-mesencephalica als zwei Verdickungen, welche an ihrer dorsalen Seite nur durch einen Ependymstreifen vereinigt und übrigens voneinander geschieden sind durch

eine Furche, welche mit dem vierten Ventrikel in offener Verbindung steht. Bei dem weiteren Wachstum entsteht aus dieser Furche in der von Schaper beschriebenen Weise das Cavum Cerebelli (Fig 3). Dieses kommt allgemein bei den Fischen vor; ich sah es sehr schön bei einem 5 cm. grossen Exemplar von Lepidosteus. Das Cavum Cerebelli verschwindet bei den meisten Teleostiern gewöhnlich bald wieder in der weiteren Entwicklung, weil die beiden Seitenwände d. h. die ursprünglichen Verdickungen mit einander verwachsen. Vielfach, und dies ist sehr deutlich bei Amia, bleibt noch ein Rest als ein schmaler Kanal übrig, aber gewöhnlich verschwindet er ganz. Nur bei Megalops cyprinoides sah ich das Cavum Cerebelli auch im erwachsenen Zustand, sei es den auch als eine sehr schmale Spalte, grösstenteils erhalten (Fig. 4).

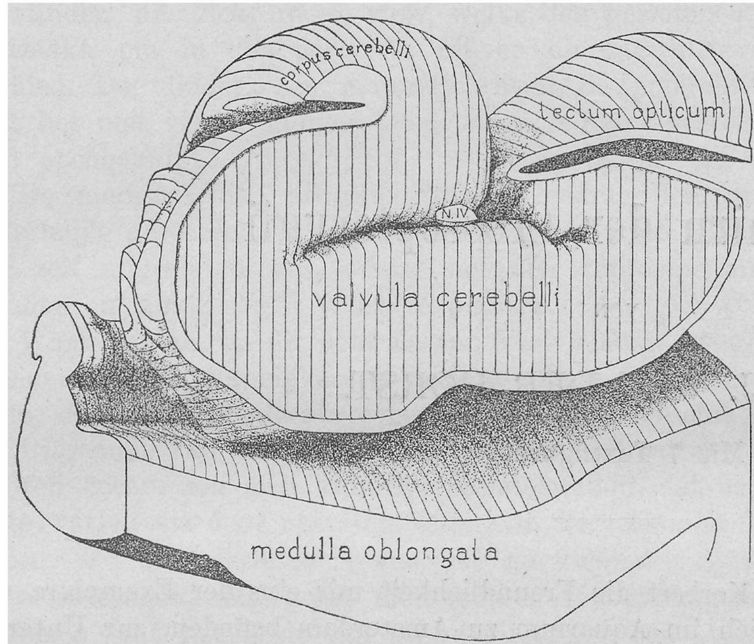


Fig. 2.
Polypterus bichir. Wachsmodell des Kleinhirns. Innere Ansicht.

Nur bei Polypterus und Calamoichthys bleibt die jugendliche Lage zeitlebens erhalten. Das Kleinhirn dieser Fische besteht aus zwei Hälften, welche ihrer ganzen Länge nach durch eine tiefe Furche getrennt sind (Fig. 1).

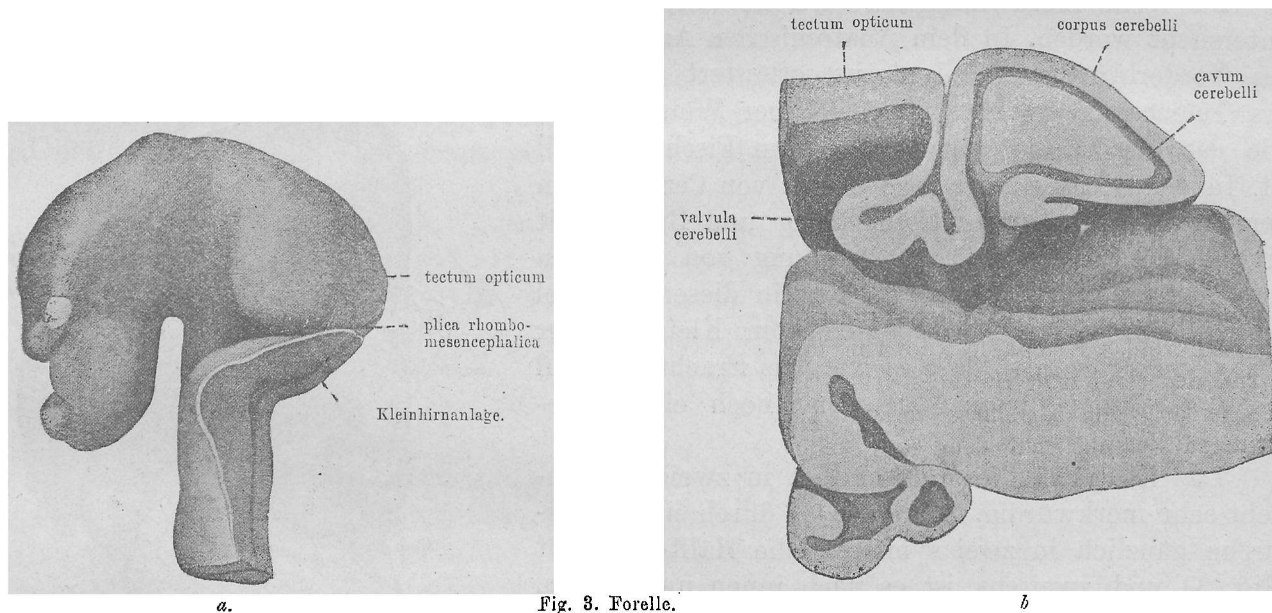


Fig. 3. Forelle.
a. Lateralansicht; *b.* Innere Ansicht. Nach Schaper.

In dieser Hinsicht besteht aber ein merkwürdiger Unterschied zwischen den Crossopterygiërn und den übrigen Fischen. Bei letzteren ist die Furche, welche die beiden Kleinhirnhälften von einander trennt, das Cavum Cerebelli, welches in offener Verbindung mit dem vierten Ventrikel steht; die beiden Hälften sind mit einander durch einen schmalen Streifen, welcher an der obern Seite des Kleinhirns entlang verläuft, verbunden (Fig. 4). Bei den Crossopterygii aber befindet sich dieser Streifen längs der Unterseite des Cerebellums (Fig. 2), was also darauf hinweist, dass diese Furche zwischen den beiden Hälften nicht mit dem Ventrikel verbunden ist, also nicht das Cavum Cerebelli ist, sondern als ein Teil des pericere-

bralen Raumes von aussen her in das Cerebellum eindringt. In Fig. 1, welche die caudale Hälfte des Kleinhirns von vorne gesehen abbildet, sieht man diese longitudinale Furche (Sulcus medianus longitudinalis) recht deutlich.

Auch bei Acipenser sturio sah ich etwas Ähnliches. Die mit Pia-gewebe gefüllte Längs-

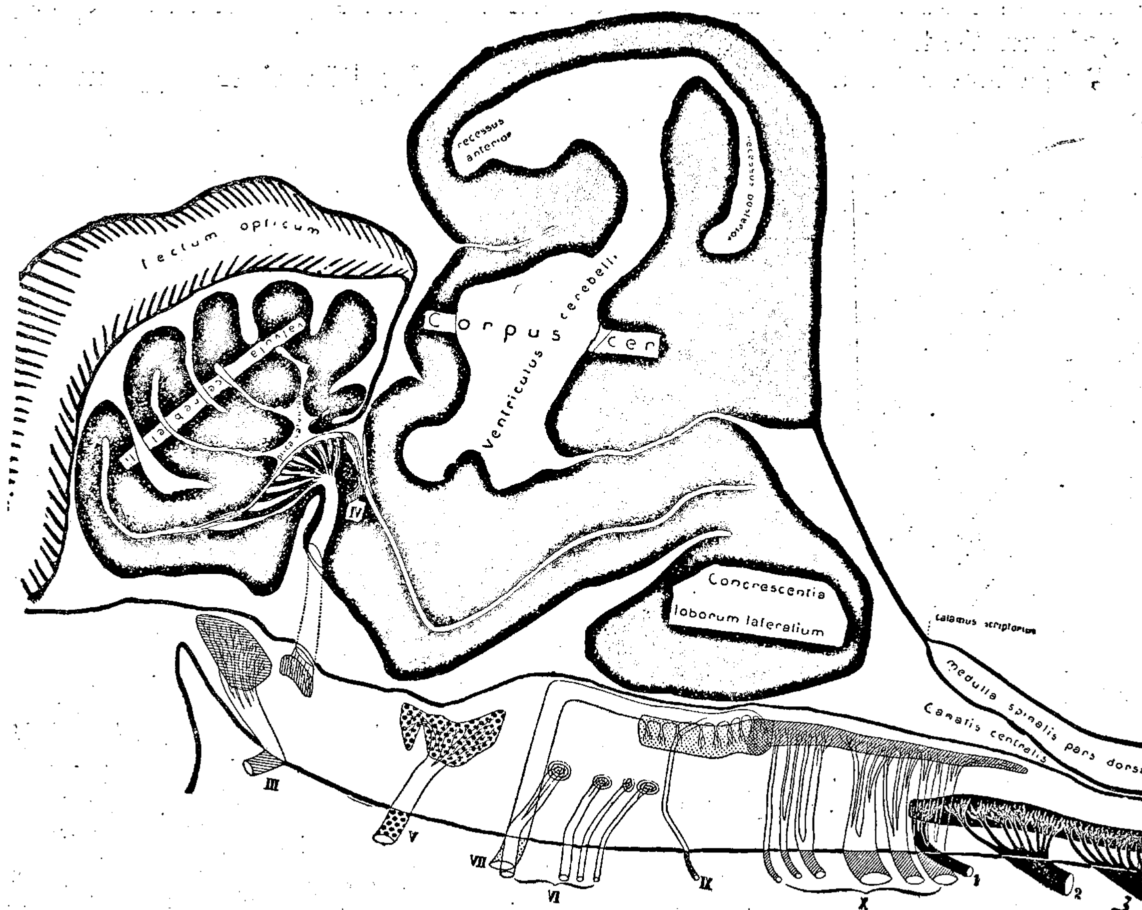


Fig. 4.
Megalops cyprinoides.

furche dringt hier von aussen her nicht so tief in das Cerebellum ein wie bei Polypterus. Es ist möglich, dass diese Furche später wieder verschwindet; denn das Exemplar von Acipenser sturio, bei welchem ich meine Beobachtungen machte, war ungefähr ein Meter gross, also noch nicht alt und bei Acipenser ruthenus sah ich nichts von dieser Furche ebensowenig wie bei Polyodon.

Lepidosteus und Amia haben eben wie die Teleostiër (Fig. 3 und 4) und Selachiër (Fig. 5) ein Cavum Cerebelli, so dass in dem Fehlen dieses Cavums die Crossopterygiër und vielleicht auch die Chondrostiër sich von allen übrigen Fischen unterscheiden.

Wie schon oben gesagt ist das Kleinhirn der Crossopterygiër weiterhin merkwürdig, weil es nach innen umgebogen ist, gleich wie die Valvula Cerebelli der Teleostiër. Auch in transversaler Richtung dringt also eine tiefe Furche in das Gehirn ein, welche sich nach vorn und hinten in horizontaler Richtung fortsetzt (Fig. 2). Das an der Hinterseite sehr schmächtige Tectum opticum setzt sich bei den Crossopterygiërn in ventraler und frontaler Richtung umbiegend in der gewöhnlichen Weise in die Valvula Cerebelli fort, welche bei Calamoichthys den ganzen Ventriculus opticus einnimmt, bei Polypterus aber diesen Raum nicht ganz ausfüllt.

Diese Valvula ist einfach gebildet, macht also keine sekundären Krümmungen, wie das bei vielen Teleostiërn und zwar ausserordentlich stark bei Megalops, der Fall ist (Fig. 4). Die ventrale Seite der Valvula biegt, wenn sie den Hinterrand des Tectum opticum erreicht

hat, nicht in dorsaler Richtung um, um in das Corpus Cerebelli überzugehen, sondern sie dringt, wider Erwarten in horizontaler Richtung sich fortsetzend, in den vierten Ventrikel ein. Erst weiter caudal biegt diese ventrale Seite sich in dorsaler und weiter in frontaler Richtung um und geht dadurch zurück bis an den Hinterrand des Tectum opticum. Von dort an biegt sie wieder in dorsaler und caudaler Richtung um. Dieser letztere dorso-caudale Teil des Kleinhirns ist nur klein, an der Hinterseite geht er in das ependymale Dach des vierten Ventrikels über.

Das Cerebellum zeigt also auf dem Medianschnitt das Bild einer doppelten Valvula,

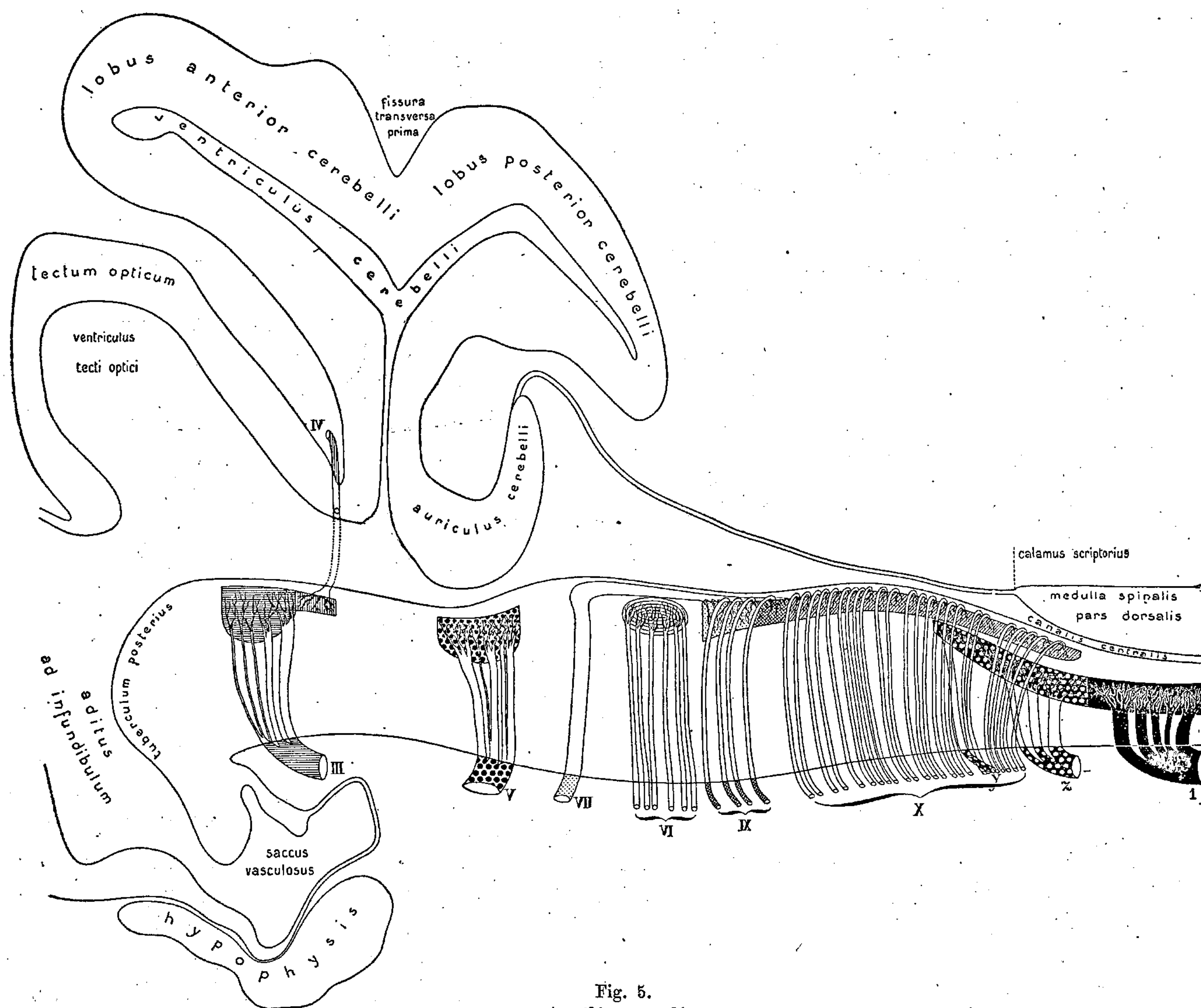


Fig. 5.
Acanthias acanthias.

einer nach vorne gerichteten in den Ventriculus opticus eindringenden und einer hinten in den vierten Ventrikel eingeschobenen.

Auch in dieser Hinsicht unterscheiden sich die Crossopterygiër von allen übrigen Fischen. Bei den Selachiërn ist das Kleinhirn ganz nach aussen umgebogen. Vergleicht man Fig. 2 mit Fig. 5, welche letztere den Medianschnitt durch den Hinterteil des Gehirns von Acanthias darstellt, dann ergibt sich, dass das Kleinhirn der Crossopterygiër das Spiegelbild desjenigen der Selachiër zeigt. Auch das Cerebellum der Teleostiër ist, abgesehen von der Valvula, nach aussen umgebogen. Bei Megalops mit einem sehr grossen Ventriculus Cerebelli ist dies sehr deutlich (Fig. 4). Schliesst sich dieser Ventrikel durch Verdickung der Wände ganz, so dass das Corpus Cerebelli eine massive Masse wird, wie es bei den meisten Teleostiërn der Fall ist (Fig. 6), dann lässt sich diese nach aussen gerichtete Umbiegung nicht mehr im erwachsenen Zustande erkennen, aber aus der Entwicklung ergibt sie sich doch in deutlicher Weise.

Meiner Meinung nach gehört auch diese Einstülpung in den vierten Ventrikel zu der

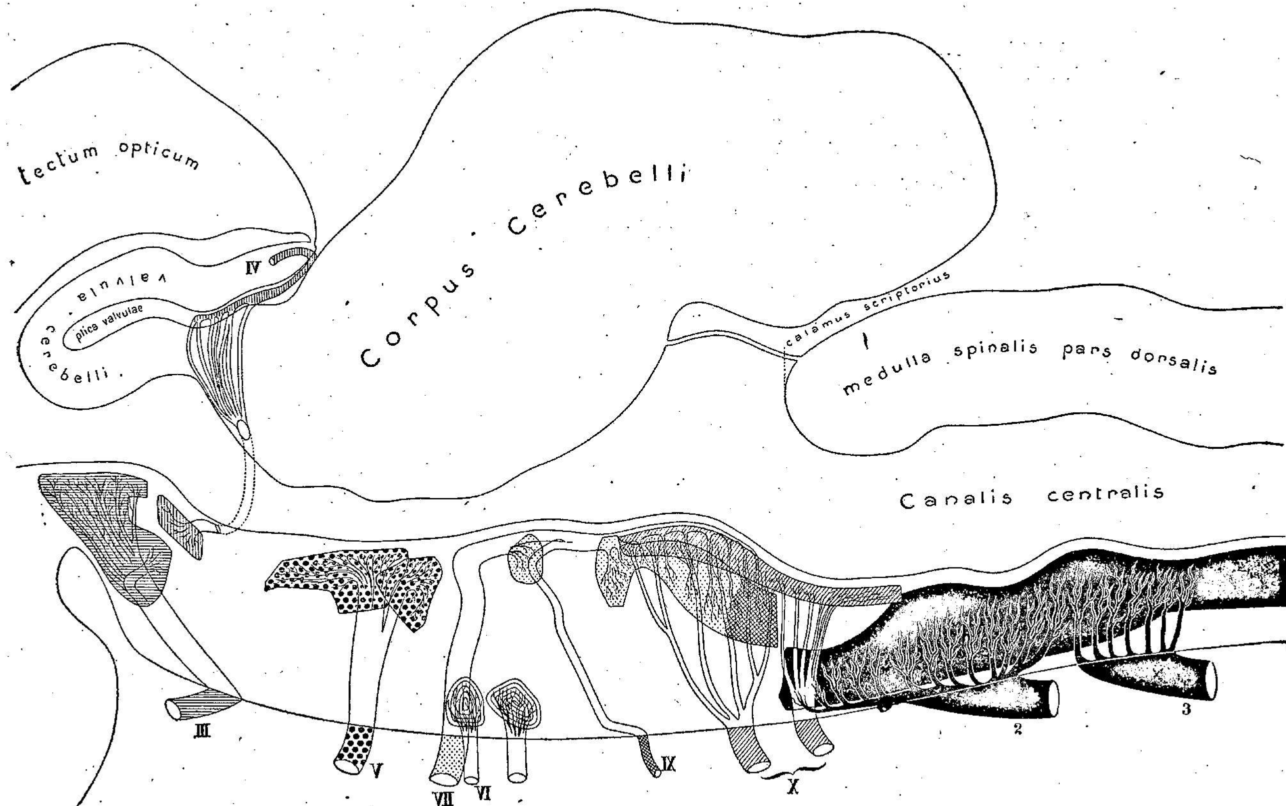


Fig. 6.
Tetrodon spec.

Valvula Cerebelli und ist nur der dorso-caudale Teil mit dem Corpus Cerebelli der Teleostiër zu homologisieren. Es gibt verschiedenen Tatsachen, welche diese Auffassung unterstützen. Bei den Teleostiërn ist der Lobus Lineae lateralis verbunden mit der ventro-lateralen Seite des Corpus Cerebelli und zwar ungefähr an der Stelle, wo Corpus und Valvula in einander übergehen. Bei den Crossopterygiern setzen diese Lobi sich in den dorso-caudalen Teil des Kleinhirns fort (Fig. 7). Hieraus ergibt sich, dass nur dieser Teil als das Corpus Cerebelli gedeutet werden kann. Hier sind die beiden Hälften des Kleinhirns auch mit einer grösseren Fläche mit einander verbunden.

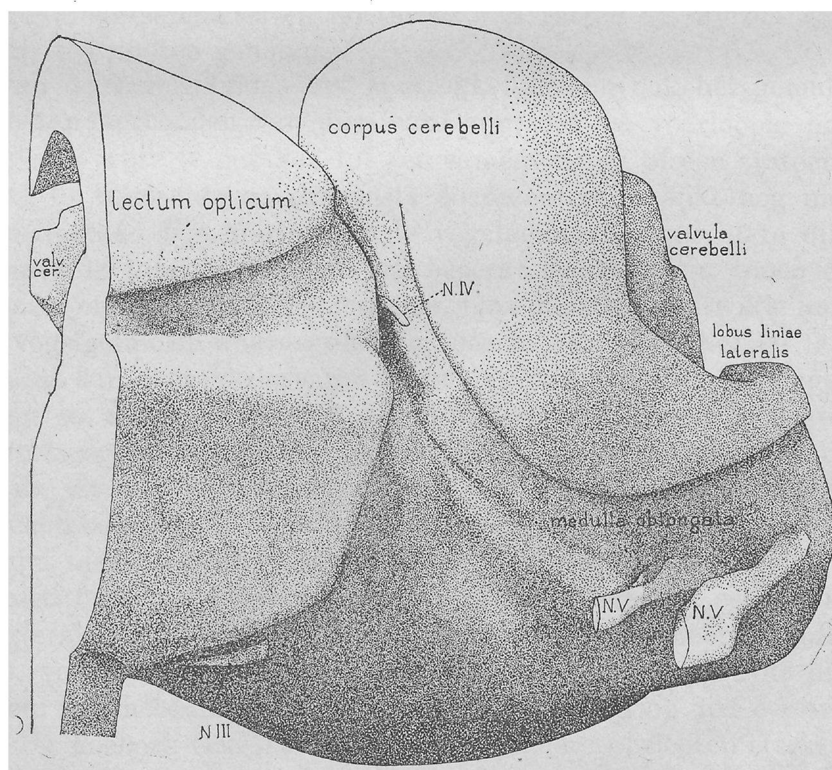


Fig. 7.
Polypterus bichir. Wachsmodel des Kleinhirns. Lateralansicht.

Es ist besonders die Valvula, welche von dem pericerebralen Raum her in zwei Hälften geteilt wird. Wie schon oben erwähnt ist auch bei Acipenser sturio solch eine Längsfurche zu sehen, welche von

aussen her in das Gehirn eindringt und auch hier ist diese Spalte auf die Valvula beschränkt. Auch bei Amia sah ich noch Reste dieser Furche in der Valvula. Dass die beiden Hälften des Kleinhirns an der Ventrikelseite mit einander verbunden sind kann uns jetzt nicht mehr so befremden wenn wir diesen ganzen nach innen umgebogenen Teil des Cerebellums als Valvula auffassen.

Zum Schluss will ich auch noch darauf hinweisen, dass eine Valvula Cerebelli, welche zum Teil nach hinten in den vierten Ventrikel einbiegt, nicht nur bei den Crossopterygiërn vorkommt. Auch bei Megalops sehen wir deutlich einen Teil der Valvula wie eine Zunge in den vierten Ventrikel eindringen, während sich in dieser Zunge eine mit dem pericerebralen Raum zusammenhängende Spalte fortsetzt (Fig. 4).